

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Схемотехника микроэлектронных устройств
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Микро- и нанoeлектроники**

Учебный план 11.03.04_24_00.plx
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	51	51	51	51
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	108	108	108	108

г. Рязань

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Гудзев Валерий Владимирович

Рабочая программа дисциплины

Схемотехника микроэлектронных устройств

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

составлена на основании учебного плана:

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Микро- и микроэлектроники

Протокол от 23.05.2023 г. № 10

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Литвинов Владимир Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Микро- и нанoeлектроники

Протокол от ____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Микро- и нанoeлектроники

Протокол от ____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Микро- и нанoeлектроники

Протокол от ____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Микро- и нанoeлектроники

Протокол от ____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование теоретических знаний и практических навыков в области схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом; формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.
1.2	Задачи:
1.3	- обучение особенностям схемотехнического проектирования микроэлектронных устройств;
1.4	- обучение основным методикам схемотехнического расчета микроэлектронных устройств;
1.5	- обучение применению современных интерактивных программных комплексов для выполнения и редактирования текстов, изображений и чертежей микроэлектронных устройств;
1.6	- обучение навыкам и умениям по использованию стандартных схемотехнических приемов при разработке и проектированию микроэлектронных устройств;
1.7	- обучение навыкам и умениям компьютерного моделирования микроэлектронных устройств;
1.8	- обучение навыкам исследовательской и инженерной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Информационные технологии
2.1.2	Твердотельная электроника
2.1.3	Цифровая обработка сигналов в электронных устройствах
2.1.4	Технологические процессы нанoeлектроники
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Конструирование микро- и наносистем
2.2.2	Микросхемотехника
2.2.3	Научно-исследовательская практика
2.2.4	Современные информационные технологии в микро- и наносистемной технике
2.2.5	Современные твердотельные датчики
2.2.6	Физика наносистем
2.2.7	Электронные и ионные приборы
2.2.8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Оптоэлектроника и квантовая оптика
2.2.10	Функциональные узлы электронных устройств
2.2.11	Неупорядоченные полупроводники
2.2.12	Преддипломная практика
2.2.13	Производственная практика
2.2.14	Интеллектуальные датчики
2.2.15	Сложнофункциональные электронные блоки
2.2.16	Интеллектуальные адаптивные материалы
2.2.17	Оптоэлектронные приборы и их применение
2.2.18	Сложнофункциональные аналоговые устройства

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Способен строить физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения, использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования и проводить анализ результатов	
ПК-1.1. Проводит моделирование и исследования функциональных, статических, динамических, временных, частотных характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и нанoeлектроники различного функционального назначения	

Знать принципы схемотехнического моделирования и исследования характеристик электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. Уметь строить физические и математические модели электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения. Владеть навыками компьютерного моделирования электронных приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения.
--

ПК-4: Способен разрабатывать принципиальные электрические схемы отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока

ПК-4.1. Проведит оценочный расчет параметров отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом

Знать принципы схемотехнического расчета отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом. Уметь проводить оценочные расчеты характеристик отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом. Владеть навыками работы с компьютерными программами для схемотехнического расчета отдельных аналоговых блоков и СФ-блока в целом.
--

ПК-4.2. Разрабатывает уточненный (полный) вариант схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока

Знать требования к оформлению конструкторской документации. Уметь формировать пакект конструкторской документации, относящейся к разделу схемотехнического описания всего аналогового СФ-блока. Владеть навыками работы в компьютерных системах системах автоматизированного СФ-блоков.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные факты, базовые концепции и модели физики, твердотельной электроники, теоретических основ электротехники.
3.2	Уметь:
3.2.1	применять на практике основные приемы расчета и моделирования электрических схем.
3.3	Владеть:
3.3.1	использования программных средств обработки и представления данных.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение. Классификация микроэлектронных устройств.					
1.1	Введение. Классификация микроэлектронных устройств. /Тема/	6	0			
1.2	Введение. Классификация микроэлектронных устройств. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.2 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
	Раздел 2. Пассивные компоненты микроэлектронных устройств.					
2.1	Пассивные компоненты микроэлектронных устройств. RC и LC фильтры. Мостовая схема. /Тема/	6	0			

2.2	Пассивные компоненты микроэлектронных устройств. RC и LC фильтры. Мостовая схема. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.7Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
2.3	Расчет и схемотехническое моделирование ФНЧ и ФВЧ фильтров /Пр/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Контрольная работа.
2.4	Параметры, характеристики и принцип работы катушек индуктивности и трансформаторов. Фото- и терморезисторы. /Ср/	6	6	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Аналитический отчет. Зачёт.
	Раздел 3. Полупроводниковые компоненты микроэлектронных устройств.					
3.1	Полупроводниковые компоненты микроэлектронных устройств. /Тема/	6	0			
3.2	Диоды, стабилитроны, варикапы. Схемы включения диодов и стабилитронов, их расчет. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.1 Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
3.3	Расчет и схемотехническое моделирование схем включения диодов и стабилитронов. /Пр/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	
3.4	Биполярные транзисторы. Схемы включения биполярных транзисторов: с общей базой, с общим эмиттером, с общим коллектором. Полевые транзисторы. Схемы включения полевых транзисторов: с общим затвором, с общим истоком, с общим стоком. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.4 Л1.7Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.

3.5	Расчет и схемотехническое моделирование схем включения биполярных транзисторов. /Пр/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Контрольная работа.
3.6	Расчет и схемотехническое моделирование схем включения полевых транзисторов. /Пр/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Контрольная работа.
3.7	Полевые транзисторы. Схемы включения полевых транзисторов: с общим затвором, с общим истоком, с общим стоком. Диоды Шоттки. Тиристоры. Фотодиоды, фототранзисторы. Светодиоды и лазеры. /Ср/	6	11	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Аналитический отчет. Зачёт.
	Раздел 4. Схемотехника усилительных каскадов микроэлектронных устройств.					
4.1	Схемотехника усилительных каскадов микроэлектронных устройств. /Тема/	6	0			
4.2	Основные параметры и характеристики усилительных каскадов электрических сигналов. Элементы теории обратной связи. Статические режимы работы усилительных каскадов. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.3	Усилительный каскад на биполярном транзисторе с общим эмиттером. Способы задания рабочей точки усилительного каскада на нагрузочной прямой. Стабилизация рабочей точки. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.4	Расчет рабочей точки усилительного каскада. /Пр/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Контрольная работа.

4.5	Схемотехническое моделирование усилительного каскада на биполярном транзисторе с общим эмиттером. /Пр/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Контрольная работа.
4.6	Высокочастотная и низкочастотная коррекция АЧХ усилительного каскада. Широкополосный усилитель. Эмиттерный повторитель. Усилительные каскады на полевых транзисторах. /Лек/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.7	Расчет и схемотехническое моделирование широкополосного усилителя. /Пр/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Контрольная работа.
4.8	Дифференциальные усилительные каскады. Мощные усилительные и выходные каскады. Многокаскадные усилители. /Лек/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
4.9	Расчет и схемотехническое моделирование многокаскадного усилителя с обратной связью. /Пр/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Контрольная работа.
4.10	Усилительные каскады на полевых транзисторах. Мощные усилительные и выходные каскады. Эмиттерный повторитель. /Ср/	6	16	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Аналитический отчет. Зачёт.
	Раздел 5. Схемотехника аналоговых преобразователей электрических сигналов на операционных усилителях.					
5.1	Схемотехника аналоговых преобразователей электрических сигналов на операционных усилителях. /Тема/	6	0			

5.2	Операционные усилители, их параметры и характеристики. Инвертирующий, неинвертирующий, дифференциальный решающий усилительные каскады на операционных усилителях. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
5.3	Расчет и схемотехническое моделирование инвертирующего, неинвертирующего и дифференциального решающего усилительных каскадов на операционных усилителях. /Пр/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Контрольная работа.
5.4	Дифференцирующие и интегрирующие каскады, активные фильтры, нелинейные преобразователи, перемножители сигналов на операционных усилителях. /Лек/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.3	Зачёт.
5.5	Расчет и схемотехническое моделирование интегрирующего и дифференцирующего каскадов на операционных усилителях. /Пр/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Контрольная работа.
5.6	Расчет и схемотехническое моделирование активных фильтров на операционных усилителях. /Пр/	6	2	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Контрольная работа.
5.7	Схемотехника нелинейных преобразователей и перемножителей сигналов на операционных усилителях. /Ср/	6	14	ПК-1.1-З ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Аналитический отчет. Зачёт.
	Раздел 6. Схемотехника электронных ключей.					
6.1	Схемотехника электронных ключей. /Тема/	6	0			

6.2	Диодные ключи. Ключи на биполярных транзисторах. Ключи на полевых транзисторах. Переходные процессы в схемах электронных ключей. /Лек/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.5Л2.1 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
6.3	Расчет и схемотехническое моделирование электронных ключей. /Пр/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.1 Л3.2	Контрольная работа.
6.4	Схемотехника микроэлектронных ключей. /Ср/	6	4	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Аналитический отчет. Зачёт.
	Раздел 7. Заключение. Тенденции развития элементной базы микроэлектронных устройств.					
7.1	Заключение. Тенденции развития элементной базы микроэлектронных устройств. /Тема/	6	0			
7.2	Тенденции развития элементной базы микроэлектронных устройств. /Лек/	6	2	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Зачёт.
	Раздел 8. Промежуточная аттестация.					
8.1	Подготовка к аттестации, иная контактная работа. /Тема/	6	0			
8.2	Подготовка к зачёту. /Зачёт/	6	8,75	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	Контрольные вопросы.
8.3	Приём зачёта. /ИКР/	6	0,25	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Контрольные вопросы.

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине "Схемотехника микроэлектронных устройств").

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Лоскутов Е. Д.	Схемотехника аналоговых электронных устройств : учебное пособие	Саратов: Вузовское образование, 2016, 264 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/44037.html
Л1.2	Орлова М. Н., Борzych И. В.	Схемотехника : курс лекций	Москва: Издательский Дом МИСиС, 2016, 83 с.	978-5-87623-981-5, http://www.iprbookshop.ru/64201.html
Л1.3	Легостаев Н. С., Четвергов К. В.	Микросхемотехника. Аналоговая микросхемотехника : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014, 238 с.	978-5-86889-677-4, http://www.iprbookshop.ru/72130.html
Л1.4	Ульрих Титце, Кристоф Шенк, Карабашев Г. С.	Полупроводниковая схемотехника. Т. I	Саратов: Профобразование, 2019, 826 с.	978-5-4488-0052-8, http://www.iprbookshop.ru/88003.html
Л1.5	Ульрих Титце, Кристоф Шенк, Карабашев Г. С.	Полупроводниковая схемотехника. Т. II	Саратов: Профобразование, 2019, 940 с.	978-5-4488-0059-7, http://www.iprbookshop.ru/88004.html
Л1.6	Холомина Т.А., Евдокимова Е.Н.	Подготовка студентов к текущему и промежуточному контролю освоения компетенций : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2016,	, https://elibr.ru/ebs/download/1295
Л1.7	Игнатов А. Н.	Микросхемотехника и нанoeлектроника	Санкт-Петербург: Лань, 2022, 528 с.	978-5-8114-1161-0, https://e.lanbook.com/book/210695

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Гусев В.Г., Гусев Ю.М.	Электроника : учеб. пособие для приборостр. спец. вузов	М.: Высш. шк., 1991, 622с.	5-06-000681-6
Л2.2	Титце У., Шенк К.	Полупроводниковая схемотехника: В 2 т.	М.: Додэка-XXI, 2008, 832с.	3-540-42849-6 (нем.), 978-5-94120-200-3 (рус.)

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.3	Титце У., Шенк К.	Полупроводниковая схемотехника: В 2 т.	М.: Додэка-XXI, 2008, 942с.	3-540-42849-6 (нем.), 978-5-94120-200-3 (рус.)

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Архипов С. Н., Пушнов М. С.	Практикум по аналоговой схемотехнике устройств телекоммуникаций : учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014, 154 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/55491.html
Л3.2	Вишняков Н.В., Гудзев В.В., Маслов А.Д.	Микросхемотехника аналоговых интегральных схем : метод указ к лаб. работам	Рязань, 2017, 21с.	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт кафедры микро- и нанoeлектроники РГРТУ:
Э2	Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа по паролю
Э3	Единое окно доступа к образовательным ресурсам:
Э4	Интернет Университет Информационных Технологий:
Э5	Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю.
Э6	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю.
Э7	Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю.

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система MS DOS	Бессрочно. Корпоративная лицензия Microsoft Imagine Membership ID 700565239
LibreOffice	Свободное ПО
Операционная система Windows XP	Microsoft Imagine, номер подписки 700102019, бессрочно
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
NI LabView	Лицензия для образовательных учреждений

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	51 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы 30 мест, мультимедиа проектор benQ Pb 6200, доска магнитно-маркерная, компьютер, экран настенный
2	501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

3	203 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, в том числе выполнения учебных, курсовых и дипломных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы. Специальная мебель (30 посадочных места), компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, мультимедиа проектор, экран, доска
4	343 учебно-административный корпус. Учебно-вспомогательная Аудитория для хранения и ремонта оборудования 2 компьютера, принтер, сканер, 5 мест

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания по дисциплине "Схемотехника микроэлектронных устройств").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Литвинов Владимир
Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ

23.08.24 19:09 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Литвинов Владимир
Георгиевич, Заведующий кафедрой МНЭЛ

23.08.24 19:09 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
НАЧАЛЬНИКОМ УРОП

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Ерзылёва Анна
Александровна, Начальник УРОП

29.08.24 11:42 (MSK)

Простая подпись